ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 JUILLET 1916.

PRÉSIDENCE DE M. CAMILLE JORDAN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Émile Picard**, en déposant sur le bureau un Volume intitulé : *Un demi-siècle de civilisation française*, s'exprime en ces termes :

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un Volume portant pour titre : *Un demi-siècle de civilisation française* (1870-1915). Ce Volume est dû à l'initiative de notre confrère de l'Académie des Sciences morales et politiques, M. Raphaël Georges-Lévy; il a pensé que, à l'heure où l'héroïsme de nos armées est célébrée par l'univers, il convenait, en laissant de côté toute polémique, de mettre sous tous les yeux la part que la France a continué de prendre depuis un demi-siècle aux progrès de l'humanité. Cet Ouvrage est l'œuvre de vingt collaborateurs, parmi lesquels se trouvent nos confrères de cette Académie, MM. Baillaud, de Launay, Lemoine, Painlevé, Perrier, Picard, Richet, qui ont traité respectivement de l'Astronomie, de la Géologie et de la Minéralogie, des Sciences chimiques, de l'Automobile et l'Aéronautique, des Sciences naturelles, des Sciences mathématiques, des Sciences biologiques et médicales.

En présentant à l'Académie un Livre intitulé : *Les Allemands et la Science*, auquel plusieurs membres de l'Institut ont collaboré, M. **Edmond Perrier** s'exprime ainsi :

A la suite de la publication du manifeste des intellectuels allemands et de la réponse qu'y fit l'Académie des Sciences, MM. Petit, professeur à l'École vétérinaire d'Alfort, et Maurice Lendet ont demandé à un certain nombre

de membres de l'Institut, de membres de l'Académie de Médecine et de professeurs ou fonctionnaires de l'Enseignement supérieur, quelle était, à leur avis, la part de l'Allemagne dans le développement de la Science actuelle. Ils ont réuni 28 réponses dont 17 de membres de l'Institut, 5 de membres de l'Académie de Médecine, 6 de membres de l'Enseignement supérieur.

L'ensemble de ces réponses constitue un Volume de 375 pages qu'on doit considérer comme l'expression réelle de l'opinion des savants français sur la Science allemande, comme la mise au point calme et réfléchie du bilan scientifique de l'Allemagne (¹). M. Paul Deschanel a écrit pour cet Ouvrage une éloquente préface.

L'impression qui se dégage de cette enquête est d'une netteté absolue. Personne ne nie l'étonnant labeur auquel depuis 1870 se sont livrés les savants allemands. Surtout avant cette époque il y en a eu parmi eux comme Leibniz, Gauss, Liebig, Wöhler, von Baër, Johannes Muller, Helmholtz dont les œuvres sont de premier ordre et vraiment originales; mais la multitude des autres s'est appliquée à peu près exclusivement à développer des idées ou des découvertes nées ailleurs et principalement en France et en Angleterre. A cette tâche de nombreux chercheurs s'emploient avec la plus grande docilité sous la direction du maître. L'objet de leurs études est le plus souvent très limité, et donnerait à peine ailleurs la matière de quelques pages; mais en y ajoutant de compendieux historiques qui s'allongent rapidement chaque année, par une conséquence naturelle de ces procédés d'investigation, la matière s'allonge ; elle peut s'allonger indéfiniment, et c'est au milieu d'un déluge de citations, de rapprochements, de discussions, qu'il faut aller découvrir l'objet précis, souvent sans importance et parfois tout à fait illusoire du travail. Seulement ces travaux alimentent de volumineux recueils qui, par leur nombre, inspirent le respect, qu'on tient à honneur de garder à jour dans les laboratoires étrangers, de peur de paraître mal informé, et qui font en se citant les uns les autres une

(¹) Les divers Chapitres du Livre sont dus à MM. Babelon, Maurice Barrès, Émile Boutroux, Chauveau, Dastre, Yves Delage, Pierre Duhem, Armand Gautier, Henneguy, Camille Julian, Landouzy, Edmond Perrier, Emile Picard, William Ramsay, Salomon Reinach, Charles Richet, membres de l'Institut; les docteurs Chauffard, Gaucher, Gley, Pinard, Roger, Grasset, membres de l'Académie de Médecine; Marcellin Boule et Stanislas Meunier, professeurs au Muséum; Le Dantec, professeur à la Sorbonne; René Loti, auteur de livres importants sur l'Allemagne intellectuelle; Arsène Alexandre, inspecteur général des Musées.

réclame monstre à la Science et aux savants allemands de la plus modeste envergure.

Dans ces recueils, il semble au premier abord que chaque Mémoire soit un modèle d'érudition; mais on s'aperçoit bien vite que cette érudition est surtout unilatérale et conçue de façon à tourner presque exclusivement au bénéfice de l'Allemagne. L'opulence des citations ne saurait masquer certaines omissions déconcertantes, ni dissimuler une naïve vanité. Dans le *Traité de Chimie générale* de Nernst, le Dr Achalme a constaté que l'auteur cite 28 fois Ostwald, 18 fois Clausius, 17 fois Tammann, 13 fois Kohlrausch; il s'attribue à lui-même 41 citations; en revanche le nom de Lavoisier n'est cité qu'une fois, encore est-ce entre guillemets.

Dans le *Traité de Bactériologie* de Flugge, Koch a tous les honneurs; il semble que Pasteur soit un simple précurseur; dans la découverte des principes de l'Énergétique, les véritables initiateurs Sadi Carnot et Clapeyron doivent céder la place à Mayer et à Clausius. On pourrait multiplier ces exemples à l'infini, et l'on demeure déconcerté du sans-gêne avec lequel les hommes de génie étrangers à l'Allemagne sont dépouillés au profit des manœuvres de second ordre qui ont travaillé sur leurs brisées.

Parfois cette opération se pratique dans un but commercial; à peine avait-on oublié la colossale publicité faite autour de la désastreuse tuberculine de Koch, qu'une réclame monstre était organisée savamment autour du 606 d'Ehrlich qui s'en donnait comme le génial inventeur, et ce nom de 606 en dit long sur les recherches auxquelles il était censé s'être livré. Or c'est au chimiste français Armand Gautier que revient l'honneur d'avoir mis en relief les propriétés thérapeutiques et l'innocuité de composés organiques dans lesquels l'arsenic joue un rôle analogue à celui du carbone; mais il se trouve que, parmi ces composés arsenicaux, le 606 est un de ceux chez qui les propriétés nocives des composés arsenicaux ordinaires sont le moins atténuées, et que ses propriétés curatives spécifiques semblent plus superficielles que réelles (voir le Chapitre que lui consacre le professeur Gaucher). Pour n'être pas menacé d'une faillite retentissante comme la malheureuse tuberculine de Koch, le 606 n'en a pas moins été prôné bien au delà de ses mérites, par des procédés dont le but commercial est évident, et il en est de même de nombre de médicaments qui ont, grâce à une réclame habile, envahi les officines de nos pharmaciens.

Nos hommes de science ont, au contraire, de tout temps réprouvé ces procédés, et j'ai eu occasion de montrer, dans mon Livre récent *France et*

Allemagne, à quel point était poussé le désintéressement d'un Pasteur ou d'un Berthelot ([1]). Ils considèrent comme un devoir la culture absolument désintéressée de la Science et se reprocheraient d'en tirer pour eux-mêmes un profit matériel; il y a peut-être là d'ailleurs une exagération dangereuse qui a conduit chez nous à élever une barrière par trop étanche entre la Science et l'Industrie qui ne peut se passer d'elle. Il y aurait tout profit pour la richesse nationale à ce que cette barrière fût moins rigoureuse; la grande prospérité des industries chimiques de l'Allemagne est due pour une bonne part à l'étroite union qui a été réalisée chez elle entre l'usine et le laboratoire.

Un autre facteur de cette prospérité, il serait puéril de le nier, est la perfection de l'organisation allemande. Elle est peu favorable à l'originalité, mais elle est au contraire une des conditions du rendement maximum, et M. Pierre Duhem indique finement la raison pour laquelle elle a été facilement acceptée en Allemagne. L'Allemand porte normalement en lui l'esprit monastique, qui dispense de toute initiative. Il aime, parce qu'il manque justement d'initiative, à se sentir soutenu et commandé; ce que les moines font par un renoncement volontaire, par une humilité qu'ils jugent méritoire parce qu'elle est exceptionnelle, ils le font par une disposition héréditaire de leur esprit. C'est pourquoi les associations les plus diverses sont assurées de florir chez eux; c'est pourquoi ils ont pu facilement fonder de vastes usines, des associations commerciales qui ont pu s'étendre en réseau sur le monde entier; c'est pourquoi ils se sont si facilement soumis à la domination prussienne qui comptait en faire les instruments de la domination universelle qu'elle rêvait. Nous avons pu voir à quels résultats peut conduire une organisation méthodique. Il y aurait peut-être avantage pour nous à réaliser, par une discipline volontaire, ce que la docilité allemande a rendu plus facile de l'autre côté du Rhin.

M. Fridtjof Nansen fait hommage à l'Académie d'un Volume intitulé : *Spitsbergen Waters, Oceanographic observations during the cruise of the « Veslemöy » to Spitsbergen in* 1912.

([1]) Page 166.

ÉLECTIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à l'élection d'un Correspondant pour la Section d'Astronomie, en remplacement de M. *G.-H. Hill*, décédé.

Au premier tour de scrutin, le nombre de votants étant 37,

M. Gonnessiat	obtient.	36 suffrages
M. Bourget	»	1 suffrage

M. Gonnessiat, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est élu Correspondant de l'Académie.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à l'élection d'un Correspondant pour la Section de Chimie, en remplacement de M. *Emil Fischer*.

Au premier tour de scrutin, le nombre de votants étant 37,

M. Walden	obtient	35 suffrages
M. Amé Pictet	»	2 »

M. Walden, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est élu Correspondant de l'Académie.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à l'élection d'un Correspondant pour la Section d'Anatomie et Zoologie, en remplacement de M. *J.-H. Fabre*, décédé.

Au premier tour de scrutin, le nombre de votants étant 36,

M. Bataillon	obtient.	31 suffrages
M. Kœhler	»	3 »
M. Cuénot	»	2 »

M. Bataillon, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est élu Correspondant de l'Académie.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à l'élection d'un Correspon-

dant pour la Section de Médecine et Chirurgie, en remplacement de M. *Guido Baccelli*, décédé.

Au premier tour de scrutin, le nombre de votants étant 37,

M. Depage obtient	30 suffrages
M. Grasset »	6 »
M. Langley »	1 suffrage

M. **Depage**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est élu Correspondant de l'Académie.

CORRESPONDANCE.

M. **Yersin**, élu Correspondant pour la Section de Médecine et Chirurgie, adresse des remercîments à l'Académie.

M. **G.-A. Boulenger**, élu Correspondant pour la Section d'Anatomie et Zoologie, adresse des remercîments à l'Académie.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

Le fascicule XI (texte et portraits) et le fascicule XII (1re partie, planches) des *Études de Lépidoptérologie comparée*, par Charles Oberthur. (Présenté par M. E.-L. Bouvier.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Transcendantes de Fourier-Bessel à plusieurs variables*. Note de M. **Michel Akimoff**, présentée par M. Appell.

Dans une Note des *Comptes rendus* (1) M. Appell a introduit dans l'Analyse les transcendantes de Bessel de plusieurs variables.

Ces transcendantes étant étudiées depuis pour un indice entier (2), je me

(1) *Comptes rendus*, t. 160, 1915, p. 419.

(2) Pérès, *Comptes rendus*, t. 161, 1915, p. 168. — Jekhowski, *Comptes rendus*, t. 162, 1916, p. 318.

propose ici de les traiter pour un indice quelconque, en poursuivant plus loin les analogies profondes qui se manifestent entre ces transcendantes et les transcendantes classiques d'une variable.

On retrouve ces nouvelles transcendantes $J_k(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ en considérant, comme dans le cas d'une variable, le développement suivant

$$e^{\frac{x_1}{2}\left(u-\frac{1}{u}\right)+\frac{x_2}{2}\left(u^2-\frac{1}{u^2}\right)+\ldots+\frac{x_n}{2}\left(u^n-\frac{1}{u^n}\right)} = \sum_{k=-\infty}^{k=+\infty} J_k(x_1, x_2, \ldots, x_n)\,u^k,$$

où, en vertu de

$$(1)\qquad e^{\frac{x_1}{2}\left(u-\frac{1}{u}\right)}\,e^{\frac{x_2}{2}\left(u^2-\frac{1}{u^2}\right)}\ldots e^{\frac{x_n}{2}\left(u^n-\frac{1}{u^n}\right)} = \sum_{i_1=-\infty}^{i_1=+\infty}\sum_{i_2=-\infty}^{i_2=+\infty}\ldots\sum_{i_n=-\infty}^{i_n=+\infty} J_{i_1}(x_1)\,J_{i_2}(x_2)\ldots J_{i_n}(x_n)\,u^{i_1+2i_2+\ldots+ni_n},$$

on a

$$(2)\qquad J_k(x_1, x_2, \ldots, x_n) = \sum_{i_2=-\infty}^{i_2=+\infty}\ldots\sum_{i_n=-\infty}^{i_n=+\infty} J_{k-2i_2-\ldots-ni_n}(x_1)\,J_{i_2}(x_2)\ldots J_{i_n}(x_n).$$

Si l'on prend pour l'indice k un paramètre quelconque, on démontre facilement, en partant du développement (2) et en se rappelant les propriétés bien connues des $J_i(x)$, pour $J_k(x_1, x_2, \ldots, x_n)$, toutes les relations indiquées par M. Pérès [1] dans le cas de l'indice entier.

Considérons l'intégrale

$$(3)\qquad \frac{1}{2\pi i}\int_{\infty.\alpha}^{\infty.\beta} e^{\frac{x_1}{2}\left(u-\frac{1}{u}\right)+\frac{x_2}{2}\left(u^2-\frac{1}{u^2}\right)+\ldots+\frac{x_n}{2}\left(u^n-\frac{1}{u^n}\right)}\,u^{-k-1}\,du,$$

en désignant par α, β deux constantes telles que

$$(4)\qquad \text{la partie réelle de } x_n\alpha^n = R(x_n\alpha^n) < 0, \qquad R(x_n\beta^n) < 0,$$

et en regardant le chemin d'intégration comme ligne sans nœuds, décrite par rapport au point $u = 0$ de telle manière que l'intégrale (3) n'est pas nulle.

On s'assure aisément que pour chaque valeur de x_n et x_1 on peut choisir telles constantes α, β, que non seulement seraient satisfaites les conditions (4), mais encore les suivantes :

$$R(x_1\alpha) < 0, \qquad R(x_1\beta) < 0.$$

---

(1) *Loc. cit.*

Par conséquent, en vertu de (1), l'intégrale précédente est égale à

$$\sum_{i_2=-\infty}^{i_2=+\infty} \cdots \sum_{i_n=-\infty}^{i_n=+\infty} J_{i_2}(x_2)\ldots J_{i_n}(x_n)\frac{1}{2\pi i}\int_{\infty.\alpha}^{\infty.\beta} e^{\frac{x_1}{2}\left(u-\frac{1}{u}\right)} u^{-k+2i_2+\ldots+ni_n-1}\,du\,;$$

d'où, en ayant égard à l'égalité

$$\frac{1}{2\pi i}\int_{\infty.\alpha}^{\infty.\beta} e^{\frac{x}{2}\left(u-\frac{1}{u}\right)} u^{-p-1}\,du = J_p(x) \quad (^1),$$

on a finalement

$$\frac{1}{2\pi i}\int_{\infty.\alpha}^{\infty.\beta} e^{\frac{x_1}{2}\left(u-\frac{1}{u}\right)+\frac{x_2}{2}\left(u^2-\frac{1}{u^2}\right)+\ldots+\frac{x_n}{2}\left(u^n-\frac{1}{u^n}\right)} u^{-k-1}\,du$$

$$= \sum_{i_2=-\infty}^{i_2=+\infty} \cdots \sum_{i_n=-\infty}^{i_n=+\infty} J_{k-2i_2-\ldots-ni_n}(x_1)\,J_{i_2}(x_2)\ldots J_{i_n}(x_n) = J_k(x_1, x_2, \ldots, x_n).$$

Je me borne ici à signaler seulement deux cas particuliers de cette intégrale.

Si l'on suppose que le chemin d'intégration se compose d'un cercle de rayon 1 décrit de l'origine et d'une double partie infinie de l'axe réel, on a pour $\alpha = \beta = -1$, sous les conditions $R[(-1)^n x_n] < 0$, $R(-x_1) < 0$, l'intégrale

$$J_k(x_1, x_2, \ldots, x_n) = \frac{1}{\pi}\int_0^\pi \cos(ku - x_1 \sin u - x_2 \sin 2u - \ldots - x_n \sin nu)\,du$$

$$- \frac{\sin k\pi}{\pi}\int_0^\infty e^{-x_1 \mathrm{sh} v + x_2 \mathrm{sh} 2v - \ldots + (-1)^n x_n \mathrm{sh} nv - kv}\,dv,$$

$$\mathrm{sh}\, v = \frac{e^v - e^{-v}}{2},$$

et pour $\alpha = \beta = 1$, sous les conditions $R(x_n) < 0$, $R(x_1) < 0$, l'intégrale

$$J_k(x_1, x_2, \ldots, x_n) = \frac{(-1)^k}{\pi}\int_0^\pi \cos(ku + x_1 \sin u - x_2 \sin 2u + \ldots - (-1)^n x_n \sin nu)\,du$$

$$- \frac{(-1)^k \sin k\pi}{\pi}\int_0^\infty e^{x_1 \mathrm{sh} v + x_2 \mathrm{sh} 2v + \ldots + x_n \mathrm{sh} nv - kv}\,dv,$$

indiquées dans le cas $n = 1$ par Schläfli [2], qui pour k entier se réduisent à l'intégrale de M. Appell.

---

(1) Sonine, *Mathematische Annalen*, Bd 16, 1880.

(2) *Annali di Matematica*, t. 1, p. 237.

En répétant le raisonnement de Sonine ([1]) on obtient d'autres intégrales, par exemple celles qui représentent les fonctions de Bessel de deuxième et de troisième espèce avec un nombre quelconque de variables.

NAVIGATION. — *Contribution à l'étude expérimentale de la houle.* Note de M. F. **Arago**, présentée par M. Bertin.

Ayant soumis à une analyse serrée un nombre important de mesures complètes de houles, effectuées par des bâtiments divers, j'ai été conduit aux conclusions suivantes : les observations pour lesquelles la direction de la houle ne s'écarte pas de plus de 45° de l'arrière du navire fournissent, pour la longueur, la période et la célérité, des valeurs numériques qui satisfont convenablement, en moyenne, aux relations théoriques qui lient ces valeurs. Au contraire, cet accord n'existe presque jamais, lorsque le cap du navire est voisin de la direction de la houle venant de l'avant; dans ce cas, la célérité mesurée est toujours inférieure à celle qui correspondrait, théoriquement, à la longueur mesurée.

J'ai montré qu'on peut l'expliquer par une tendance, inhérente à la nature des choses, qui ferait enregistrer le passage, à l'étrave, de la crête de la houle, avant le moment où elle y arrive réellement.

Je conseille de n'effectuer les mesures en question qu'en se plaçant, par rapport à la houle, dans la première situation. Lorsque ces mesures auront pour objet de compléter les expériences réglementaires d'oscillation du navire à la mer, on pourra donc être amené à modifier un instant la route.

OPTIQUE. — *Nouvelles expériences de séparation des effets lumineux et calorifiques d'une source de lumière.* Note de M. **Dussaud**, présentée par M. Branly.

Mes Notes précédentes ont indiqué les résultats que j'ai obtenus avec mes sources lumineuses à surface réduite, continues, discontinues, à bas voltage, avec survoltage, sans survoltage, avec séparation *mécanique* des effets lumineux et calorifiques.

De nouvelles expériences m'ont permis de supprimer mes dispositifs

([1]) Sonine, *Mathematische Annalen*, Bd **16**, 1880.

mécaniques, en divisant en deux parties le système optique qui concentre la lumière.

Mon système optique se compose de deux lentilles peu écartées entre lesquelles j'établis une circulation d'air. Dans mes appareils les plus simples, cette circulation s'établit d'elle-même.

Les deux lentilles sont enchâssées d'une façon complètement indépendante dans deux boîtes distinctes. La circulation d'air est telle entre les deux boîtes qu'elle disperse dans l'espace les effets calorifiques et que la deuxième boîte reçoit une lumière pratiquement froide.

Les objets les plus délicats à la chaleur peuvent être ainsi approchés de cette lumière froide aussi près que l'on voudra sans crainte de détérioration par la chaleur. Ce rapprochement m'a donné une utilisation décuplée de la lumière qui m'a permis, avec des sources de 3 ampères pour le secteur (sans survoltage) et de 1 ampère et 20 volts pour accumulateur (avec survoltage), de projeter en salle éclairée, sur un écran de $1^{m},50$ de côté, des objets quelconques avec leurs couleurs, leurs reliefs, leurs mouvements, puisqu'ils sont éclairés par *réflexion*. Je projette ainsi les gravures d'un livre, les planches d'un atlas scientifique, des pièces anatomiques, des membres d'un sujet vivant, des appareils de démonstration. Les bandes de celluloïd des cinématographes peuvent être remplacées par des bandes de papier.

CHIMIE PHYSIQUE. — *Mesure thermo-électrique des points critiques du fer.* Note [1] de MM. **George K. Burgess** et **H. Scott**, présentée par M. H. Le Chatelier.

Les méthodes employées jusqu'ici pour la mesure thermo-électrique des points critiques du fer pur ont le désavantage d'exiger qu'un fil de fer subisse la différence de température entre le milieu ambiant et l'intérieur d'un four. Il en résulte la possibilité d'une superposition des effets produits par les deux points critiques, A_2 et A_3. D'après la méthode récemment décrite par M. Benedicks [2], on ne peut en outre distinguer un point critique que dans le cas où il se trouve à des températures différentes en chauffant et en refroidissant. Il a été démontré [3] cependant que, pour le

(1) Séance du 26 juin 1916.

(2) *Comptes rendus*, t. 162, 1916, p. 297; *Journ. Iron and Steel Inst.*, mai 1916.

(3) Burgess et Crowe, *Scientific Paper*, 213, Bureau of Standards, 1913.

fer, A_2 est situé à la même température de 768° pour les températures ascendantes et descendantes, tandis que A_3 se trouve placé toujours à une température plus élevée au chauffage.

Donc, des expériences de M. Benedicks, on ne peut tirer aucune conclusion sur l'allotropie du fer en ce qui concerne A_2.

La disposition expérimentale dont nous nous sommes servis, pour mettre en évidence A_2 et A_3 par une méthode thermo-électrique, est une modification de celle employée par MM. Boudouard [1] et Le Chatelier [2] pour certains aciers.

Un fil de fer pur, de $0^{cm},05$ de diamètre et d'une longueur de 7^{cm}, est soudé à ses deux bouts aux jonctions de deux couples Le Chatelier et placé au centre d'un four à résistance électrique qui a un contrôle automatique. L'expérience est faite dans le vide [3].

On lit la déviation d'un galvanomètre relié aux deux fils de platine du couple, ce qui donne une mesure de la force thermo-électrique du couple fer-platine pour une chute de température de quelques degrés seulement (moins de 10° en général). Les températures des deux extrémités du fer sont données par les couples suivant la méthode potentiométrique. Un chronographe sert à enregistrer l'instant de chacune de ces mesures. On arrive à obtenir ainsi des observations espacées de 2° seulement. Le galvanomètre relié au fer a une sensibilité suffisante, $1^{mm} = 0,71$ microvolt; et l'on peut lire les températures au 0°,01. Notre échantillon de fer est d'une grande pureté (99,968 Fe) donnant l'analyse suivante (en pour 100) : C = 0,009; S = 0,009; P < 0,001 ; Si = 0,006 ; Mn = 0,001 ; Cu = 0,006.

La figure ci-après montre la marche d'une série d'observations. La courbe I, dont les ordonnées sont les déviations du galvanomètre relié au fer, est donnée au chauffage et la courbe II au refroidissement. Chaque observation y est représentée par un point. Les courbes III et IV donnent les différences de température entre les deux extrémités du fer. Les courbes V et VI représentent le pouvoir thermo-électrique vrai, en fonction de la température, du couple fer-platine pour les petites différences de température indiquées par les courbes III et IV. Plusieurs séries d'expériences nous ont donné des résultats semblables.

On voit que la transformation A_3 est nettement accusée par une discontinuité, déjà notée par M. Benedicks; A_2 n'est pas moins bien accusé par une inflexion à 768°. On peut donc en tirer la conclusion que, pour le fer

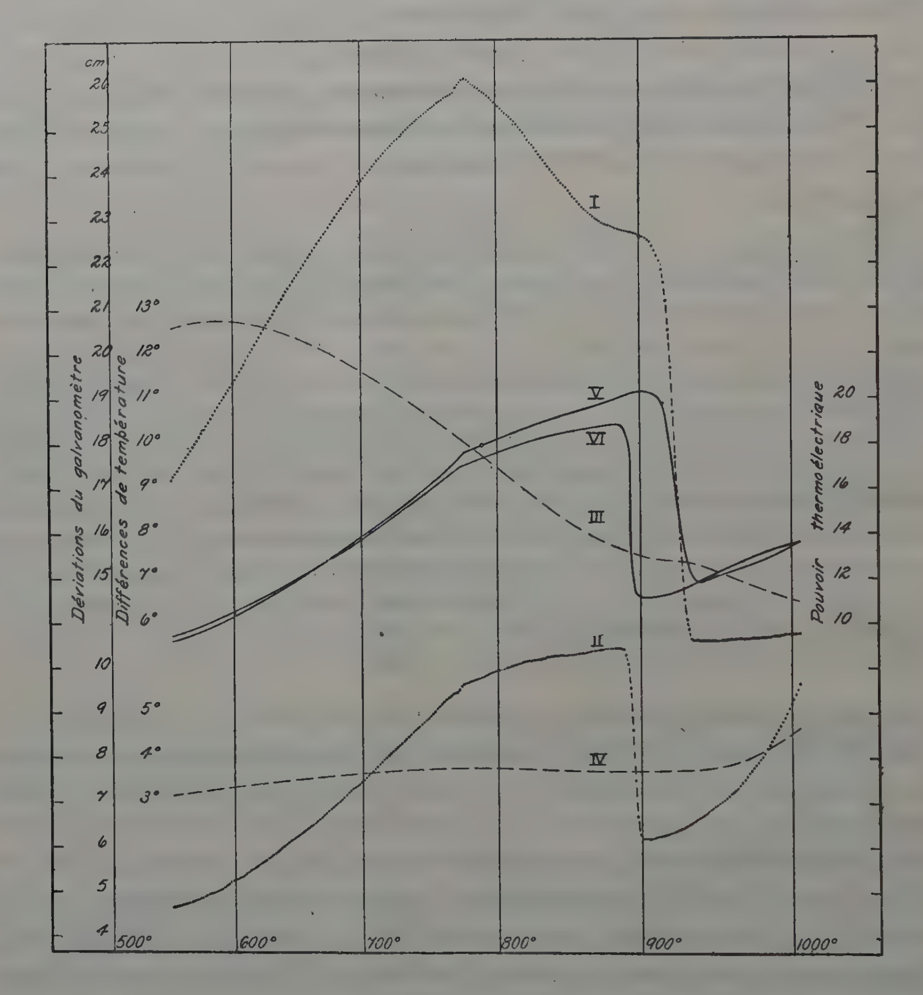
---

(1) *Revue de Métallurgie*, t. 1, p. 80.

(2) *Ibid.*, 1904, p. 134.

(3) La description détaillée de cette installation, d'utilité générale, est donnée dans *Scientific Paper*, 213, *loc. cit.*

pur, le phénomène thermo-électrique met en évidence les deux points critiques A_2 et A_3. Il est aussi évident que ces deux transformations sont d'un caractère distinct ([1]). L'effet thermique est également marqué sur les



courbes I et II par une petite protubérance à A_2. On y notera l'absence du point A_1. Pour un échantillon de fer contenant seulement 0,1 pour 100 de carbone, ce point cependant est nettement accusé.

Il s'ensuit que les régions α, β et γ du fer pur sont délimitées par des discontinuités dans les propriétés thermo-électriques. Nous poursuivons nos recherches à des températures plus basses et sur les aciers.

([1]) Pour la résistance électrique, voir *Scientific Paper*, 236, *loc. cit.*

PSYCHO-PHYSIOLOGIE. — *Sur la psycho-physiologie du soldat mitrailleur.* Note (¹) de M. **J.-M. Lahy**, présentée par M. Edmond Perrier.

Pour obtenir, dans la guerre actuelle, l'utilisation complète des forces humaines, il est nécessaire de procéder, comme on l'a préconisé dans l'industrie pour les travailleurs, à une division du travail parmi les combattants. Ici comme là, on ne peut obtenir le rendement maximum qu'en affectant à des fonctions déterminées les individus les plus qualifiés.

Partant de ce principe, nous avons appliqué à une catégorie de combattants : *les mitrailleurs*, les méthodes de recherche qui, précédemment, nous avaient permis de fixer, pour quelques industries, les conditions psycho-physiologiques de l'aptitude professionnelle en vue d'une sélection probable des travailleurs.

Nos expériences ont porté sur les mitrailleurs de la ...ᵉ brigade et du ...ᵉ régiment d'infanterie, opérant en Argonne. Nous avons étudié : les fonctions motrices, afin de déceler les conditions psycho-physiologiques qui interviennent dans les gestes du chargeur et du tireur, et la plasticité fonctionnelle qui, chez les sujets, peut être considérée comme l'un des signes physiologiques du sang-froid.

Temps de réaction. — Le Tableau ci-après reproduit les résultats numériques de l'examen de 20 sujets. Ces sujets sont classés d'après la rapidité des temps de réaction, choisis parmi d'autres signes qui auraient permis un classement similaire. Les sujets d'élite, en ce qui concerne la fonction de mitrailleur, se placent tous en tête de la liste. Une rapidité des temps de réaction auditifs de $\frac{12}{100}$ de seconde marque la limite des sujets les moins bien doués. Or, la moyenne normale des temps de réaction auditifs, établie d'après les expériences antérieures des physiologistes, étant de $\frac{15}{100}$ de seconde, nos bons mitrailleurs affirment donc une supériorité notable.

L'écart moyen, c'est-à-dire la moyenne des différences établie entre les données de chaque expérience et la moyenne générale, donne un groupement des sujets à peu près identique. Toutefois il fournit une indication plus précise car, dans le classement général, il met à leur rang les valeurs individuelles. En outre, il permet de réserver le jugement porté sur le sujet Y... qui est un bon mitrailleur.

Les temps de réaction visuels confirment, en le précisant, le classement précédent. Le chiffre 19,5 admis comme moyenne de rapidité normale, se trouve être de beaucoup supérieur à ceux fournis par nos sujets d'élite, dont la limite inférieure est de 13 et 14 centièmes.

Fatigabilité motrice. — Un sujet, frappant de petits coups avec la main, aussi

(¹) Séance du 3 juillet 1916.

rapidement que possible, pendant 45 secondes, affirme une différence de rapidité entre les 5 secondes du début et les 5 secondes de la fin de l'expérience, que nous appelons *indice de fatigabilité*. Chez les meilleurs mitrailleurs, cet indice est o. On le voit apparaître et s'élever chez les sujets, à mesure que la valeur professionnelle diminue. Le sujet Y..., pour qui nous réservions notre jugement, se trouve alors, en raison de son faible indice de fatigabilité, placé parmi les bons sujets.

	Temps de réaction auditifs.		Temps de réaction visuels.		Rapidité.					Classement par	
						5 secondes.					
	Durée.	Écart moyen.	Durée.	Écart moyen.	Moyenne.	Début.	Fin.	Diff.	Suggestibilité.	Plasticité fonct[le].	Valeur prof[le].
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
R...	8,93	0,97	13,23	1,46	5,5	6,2	5,6	6	N. S.	A. B.	B.
Po..	8,96	1,36	10,46	1,26	5,68	6,0	5,6	4	N. S.	T. B.	T. B.
J...	9,10	1,40	10,16	1,26	6,14	6,6	6,0	6	N. S.	T. B.	T. B.
Ch..	9,36	0,93	13,73	1,63	5,76	6,2	6,2	0	N. S.	T. B.	T. B.
Gu..	9,43	0,80	16,73	1,64	6,00	6,6	6	6	N. S.	T. B.	T. B.
F...	9,86	0,96	10,96	1,14	5,12	5,6	5,2	4	N. S.	T. B.	T. B.
C...	9,83	1,17	13,26	1,38	5,2	5,4	5,4	0	N. S.	T. B.	T. B.
T...	10,00	1,03	11,43	1,28	5,81	6,4	5,8	6	N. S.	T. B.	T. B.
Pi..	10,40	0,86	11,96	1,28	6,68	6.8	6,8	0	N. S.	T. B.	T. B.
M...	10,53	1,40	11,96	1,56	6,3	6,2	6,2	0	N. S.	T. B.	T. B.
B...	10,60	1,54	10,70	1,80	5,45	5,4	5,4	0	N. S.	T. B.	T. B.
Pl.	11,56	1,97	14,83	1,33	6,8	7,4	7,0	4	N. S.	B.	B.
De..	12,40	3,46	14,00	3.48	6,35	7,2	6,0	2	S.	Mauvais	Mauvais
Du..	13,58	2,36	19,36	2,08	6,3	6,6	6,0	6	S.	Mauvais	Mauvais
Fa..	16,12	3,26	24,06	5,10	5,12	6,2	5,2	10	S.	Mauvais	Mauvais
Gl..	16,56	3,40	16,06	1,65	6,35	8,0	5,8	22	N. S.	A. B.	Médiocre
La..	16,60	2,59	20,03	2,84	6,82	7,2	6,2	10	S.	Médiocre	Mauvais
Y...	17,06	1,72	17,53	2,08	5,24	5,2	5,2	0	N. S.	T. B.	T. B.
L...	18,16	2,46	17,96	1,84	6,6	7,0	6,2	8	S.	Mauvais	Mauvais
Lo..	25,53	8,84	23,70	4,36	5,9	6,4	5,0	14	S.	Mauvais	Mauvais

▬ Supériorité absolue. — Supériorité relative.

Rapidité motrice. — La rapidité absolue de la répétition d'un mouvement ne fournit pas d'indication utile, l'un des plus médiocres sujets témoigne, en effet, de la plus grande rapidité. Cependant, elle permet de classer avec exactitude ceux qui présentent un indice de fatigabilité identique.

La rapidité d'un mouvement linéaire donne une indication semblable à celle du coup frappé rapidement.

Suggestibilité motrice. — Un mouvement imprimé à la main d'un sujet qui a les yeux fermés se poursuit ou s'arrête selon que le sujet est ou non suggestible. Tous les mauvais mitrailleurs présentent de la suggestibilité motrice.

Sensibilité musculaire. — Elle est faible chez les mauvais mitrailleurs, grande chez les meilleurs.

Plasticité fonctionnelle. — Nous appelons *plasticité fonctionnelle* la manière dont l'organisme (respiration et circulation) réalise automatiquement les conditions les plus favorables à l'activité physique ([1]). Nos mitrailleurs montrent qu'elle est plus ou moins parfaite selon que le sujet a plus ou moins de sang-froid. Un acte, le tir, étant imposé, la respiration, la circulation se trouvent instantanément modifiées. L'acte terminé, elles redeviennent rapidement normales chez les sujets d'élite. C'est, en somme, une modification fonctionnelle dont le sens nous est connu. Chez les sujets inférieurs, au contraire, on observe des *désordres* respiratoires et circulatoires. Ce phénomène est permanent chez les sujets, même en l'absence de causes de trouble.

Corrélation des résultats. — S'il est prématuré de chercher, au point de vue psycho-physiologique, une équation personnelle exprimée en termes mathématiques, il existe cependant un ensemble de signes qui affirment en l'homme une aptitude générale à une fonction donnée. Pour les mitrailleurs, chargeurs ou tireurs, la plus grande rapidité des temps de réaction, le plus faible écart moyen, un faible indice de fatigabilité et l'absence de suggestibilité révèlent des aptitudes certaines, encore accrues lorsque la rapidité motrice s'ajoute aux signes précédents. La plasticité fonctionnelle est un indice de sang-froid.

ZOOLOGIE. — *Sur la migration et la pêche du Thon* (Orcynus thynuus *L.*) *sur nos côtes méditerranéennes.* Note de M. **Louis Roule**, présentée par M. Edmond Perrier.

La pêche du Thon sur le littoral français de la Méditerranée se classe parmi les plus lucratives. Son rendement annuel, pendant ces dernières années, n'est jamais descendu au-dessous d'un minimum de 401955^fr^ (en 1905) et s'est élevé jusqu'à un maximum de 1096489^fr^ (en 1898). Elle présente plusieurs particularités, qui, découlant directement de la biologie propre à ce poisson, la mettent directement en cause pour les comprendre

---

([1]) *L'adaptation organique dans les états d'attention volontaires et brefs* (*Comptes rendus*, t. 156, 1913, p. 1479).

elles-mêmes et pour évaluer leur portée. J'ai déjà appelé l'attention sur ces faits, et je continue mes études à leur sujet, en raison de l'importance de leurs résultats autant en vue de la théorie scientifique des migrations que de la conduite économique de la pêche.

Ces particularités sont de plusieurs ordres. L'une d'elles se rapporte au contraste qui se manifeste entre les deux moitiés de notre littoral de part et d'autre de la région de Marseille : bien que les conditions météorologiques et les ressources alimentaires soient peu dissemblables, le Thon fréquente plus faiblement la moitié orientale qui remonte vers le golfe de Gênes, et se montre en plus grande abondance dans la moitié occidentale qui entoure le golfe du Lion. Une autre est offerte par l'opposition établie entre les rendements des pêcheries fixes (madragues) montées non loin du rivage, et ceux des arts mobiles et des filets dérivants; ceux-ci vont en progressant, alors que ceux-là, plus élevés jadis, vont en diminuant. Enfin, l'amoindrissement numérique des captures au début de la belle saison, et même leur absence fréquente depuis le milieu de mai jusqu'au milieu de juillet, constitue une troisième particularité digne de retenir l'attention. Si les deux premières paraissent dépendre de la sténothermie et de la sténohalinité du Thon, ainsi que je le préciserai ultérieurement, la dernière provient du rythme migrateur lui-même et du voyage de ponte.

Plusieurs observations à ce sujet ont déjà été faites par Gourret (1886-1893); cet auteur, acceptant l'antique théorie erronée de la migration des Thons de l'océan Atlantique dans la Méditerranée, a relevé quelques dates caractéristiques de cette disparition, qu'il admet comme totale. Or, cet abandon momentané du littoral français n'est pas complet. La population thonnière diminue fortement, il est vrai, dès le printemps, surtout au voisinage de Marseille, mais elle subsiste encore, quoique plus clairsemée, dans l'intérieur du golfe du Lion. Seulement, les individus qui restent se font remarquer par leur dimensions relativement faibles, par l'état immature de leurs glandes sexuelles et par la présence d'aliments dans l'estomac. En fait, la plupart des Thons disparaissent à cette époque, et notamment les adultes, mais ils laissent sur place les jeunes individus non sexués et susceptibles de s'alimenter.

Cette condition par rapport au Thon de la partie nord-ouest du bassin occidental de la Méditerranée s'oppose entièrement, aux mêmes dates, à celle de la part sud-est, comprise entre la Sardaigne, la Sicile et la Tunisie. Les Thons affluent alors dans cette dernière, où ils rendent fructueuse la pêche des madragues. Les individus, que les praticiens nomment *Thons de*

course ou *Thons d'arrivée*, sont, comme je l'ai déjà indiqué (1913-1914), des Thons génétiques ou reproducteurs, munis de glandes sexuelles volumineuses et prêtes à la ponte, et dont l'estomac en vacuité dénote qu'ils ne prennent alors aucune nourriture. Les premiers en date se montrent en moyenne vers le milieu de mai ; le séjour dans ces parages, où l'on a trouvé l'œuf pélagique (Sanzo, 1910) alors qu'il n'a pas été rencontré dans nos eaux, se prolonge jusqu'à la fin de juin et au début de juillet. Les Thons disparaissent alors, la ponte étant accomplie. Ce n'est qu'après cette disparition, et dans la seconde quinzaine de juillet ou le commencement d'août, qu'on les voit reparaître sur notre littoral, et qu'on les pêche en nombre ; les individus capturés ont l'estomac rempli d'aliments, et les plus gros portent dans leur cavité abdominale des glandes sexuelles vidées et en voie de régression.

Tous ces faits, s'éclairant mutuellement, dénotent qu'ils constituent les épisodes successifs d'une migration annuelle de ponte, et d'un rassemblement reproducteur, comparables à ceux des Gadidés des mers du Nord (Damas, 1909). Cette migration, contrairement à l'avis des praticiens des madragues, n'a pas besoin d'invoquer un appoint venu de l'Atlantique pour expliquer l'abondance et la brusque apparition des individus ; la nombreuse population thonnière du golfe du Lion, et celle des lieux avoisinants, suffisent à parfaire, en se joignant à celle qui arrive de régions moins lointaines, le chiffre considérable des reproducteurs assemblés pour la ponte. Les preuves de ce déplacement, ainsi dirigé du Nord et de l'Ouest vers le Sud et vers l'Est, sont fournies, en sus des considérations précédentes, par celles qu'on peut tirer de l'orientation même des madragues en pêche, et de la comparaison des dates des premières captures. Ainsi, et sur ce dernier point, les pêcheries du sud de la Sardaigne, qui sont les plus proches du lieu principal de départ, sont les plus précoces à fonctionner ; et les madragues tunisiennes de la côte orientale, qui sont les plus éloignées, ne font leurs premières prises que deux ou trois semaines plus tard.

Deux conclusions résultent de cet exposé. Selon l'une d'elles, spécialement biologique, ces disparitions et ces apparitions, qui se succèdent et se suivent, représentent les divers aspects d'un seul et même phénomène migrateur, alternatif et régulier, qui fait se rassembler chaque année, au début de la belle saison, dans une aire déterminée de ponte, les individus propres à la reproduction, pour les laisser se disperser ensuite et revenir à leur habitat ordinaire ; les Thons qui se font prendre au printemps par les madragues italiennes et tunisiennes ont en grand nombre vécu auparavant

dans les eaux françaises ou à leur proximité, et, réciproquement, les Thons qui peuplent ces dernières eaux sont nés entre les îles italiennes et la Tunisie. Selon la seconde, qui s'adresse à l'industrie des pêches, la diminution ou la disparition momentanées du Thon sur nos côtes ne sont point accidentelles, ni causées par une action extérieure; elles constituent un fait normal, qui dépend des nécessités biologiques, et dont on doit escompter par suite le retour habituel.

MÉDECINE. — *Essai de vaccination préventive dans le typhus exanthématique.* Note [1] de M. **Charles Nicolle**, présentée par M. Laveran.

La question de la vaccination préventive du typhus exanthématique est dominée par ce fait d'ordre expérimental, sur lequel nous avons insisté déjà à plusieurs reprises, que seule une atteinte grave de la maladie met à coup sûr l'animal à l'abri de l'inoculation d'épreuve.

C'est ainsi que nous avons vu l'immunité ne succéder chez le singe que d'une façon inconstante à l'inoculation de faibles quantités de sang, insuffisantes pour produire l'infection, ou bien n'ayant donné lieu qu'à des infections avortées. Le sang virulent, chauffé à 50°-55°, ce qui le rend inactif, ne vaccine pas. Le sérum des hommes ou des animaux convalescents et celui des animaux hypervaccinés jouissent bien de propriétés préventives, mais l'immunité qui succède à leur injection n'a qu'une durée des plus courtes. Les animaux, inoculés d'un mélange de virus et de sérum curatif, ne contractent à la suite ni infection, ni immunité; celle-ci fait défaut même chez les cobayes, dont la maladie a été arrêtée à son début par l'inoculation du sérum anti-exanthématique.

Dans ces conditions, le problème de la vaccination préventive du typhus paraît difficilement soluble. Cependant, il y a lieu de considérer que ces résultats ont été observés sur des animaux soumis à une inoculation d'épreuve et que celle-ci, qui consiste dans l'injection brutale d'une quantité notable de virus (3^{cm^3} à 4^{cm^3} de sang par voie péritonéale) n'est pas comparable à la piqûre d'un pou infectieux. Or, c'est vis-à-vis de cette dernière qu'il importe d'obtenir un résultat en pratique.

D'autre part, s'il est exact que l'inoculation d'une faible quantité de sang virulent ne confère qu'une immunité inconstante, il est par là même

---

(1) Séance du 3 juillet 1916.

démontré que cette immunité se rencontre dans certains cas, qu'il y ait eu infection abortive ou même absence de toute réaction thermique.

La méthode, pour être incertaine, n'est donc point toujours inefficace. Il ne saurait être cependant question de son emploi, puisqu'il exposerait le sujet à l'infection dont on désire le protéger.

Mais, si le sang entier est parfois infectieux à dose faible, il n'en est pas de même du sérum. Nos expériences nous ont montré que, privé de globules blancs par une centrifugation préalable, celui-ci n'infecte pas le singe.

Avec beaucoup de précautions et en commençant par nous-même, nous avons pu nous rendre compte qu'il n'était pas non plus virulent pour l'homme. Nous avons déjà publié les résultats de sept expériences qui le prouvent; chez une personne, l'inoculation avait été répétée deux fois à 14 jours d'intervalle, chez une autre trois fois à une distance de 10 jours. Cette dernière, éprouvée, 10 jours après la troisième injection de sérum, par l'inoculation d'une dose de virus suffisante à l'infection d'un cobaye témoin, animal infiniment moins sensible que l'homme, n'avait présenté aucune réaction consécutive.

Notre conviction, à la suite de cette expérience, fut qu'il y avait lieu d'essayer en grand à la première occasion cette méthode d'immunisation préventive par inoculations répétées de sérum pris sur l'homme ou l'animal infectés, et à coup sûr, mais insuffisamment virulent.

Cette occasion nous a été fournie par l'admission d'un contingent de soldats serbes à l'hôpital temporaire de Sidi Fatallah, près Tunis. Les soldats provenaient de formations sanitaires infectées et il y avait chez eux, au moment de leur arrivée, un certain nombre de cas de typhus. L'extension de l'épidémie et la contamination du personnel médical et infirmier étaient donc à craindre dans cet hôpital.

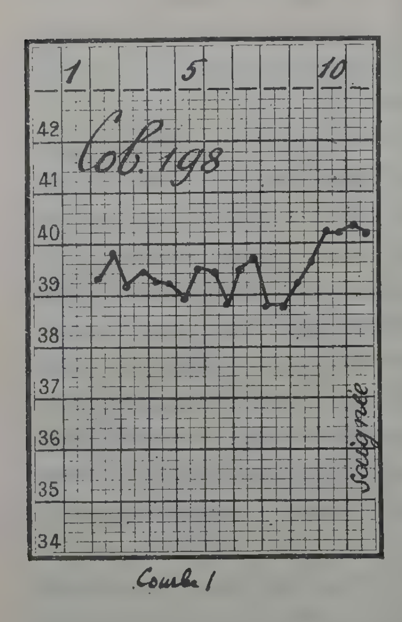
Notre expérience a été ainsi conduite :

Choix du virus. — Six personnes, appartenant au service médical (cinq Français dont deux dames, un Serbe) ont reçu à 7 jours d'intervalle deux inoculations de sérum de cobayes infectés; 25 soldats serbes, à 9 jours d'intervalle, deux inoculations de sérum de malades.

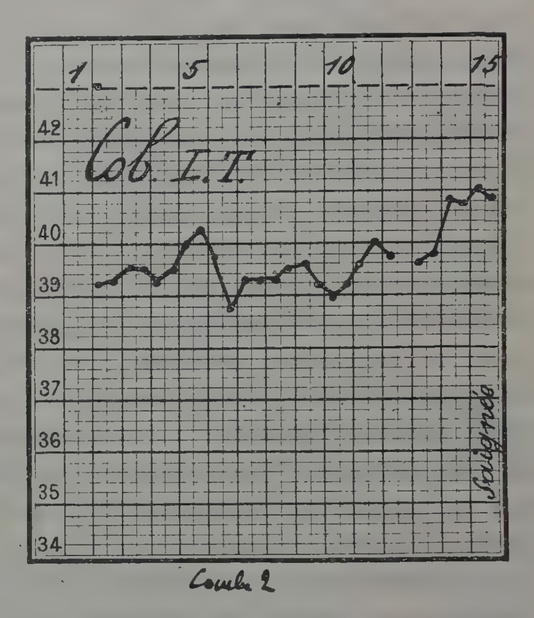
Les cobayes utilisés ont été le *cobaye* 198 (59[e] passage de notre virus I), saigné au 3[e] jour de son typhus et le *cobaye I. T.* (57[e] passage de notre virus II) au 2[e] jour (*Courbes* 1 et 2); les deux malades, les soldats serbes M. G., au 8[e] jour de son infection et M. I., au 10[e], tous deux atteints assez gravement (*Courbes* 3 et 4).

Préparation du vaccin. — Le sang de cobaye ou d'homme est recueilli aseptiquement et placé dans un endroit frais; après 15 heures, on agite légèrement le vase de façon à

mettre la couche leucocytaire en suspension, puis on centrifuge 5 minutes, ce qui débarrasse le sérum de toutes les cellules et débris cellulaires.

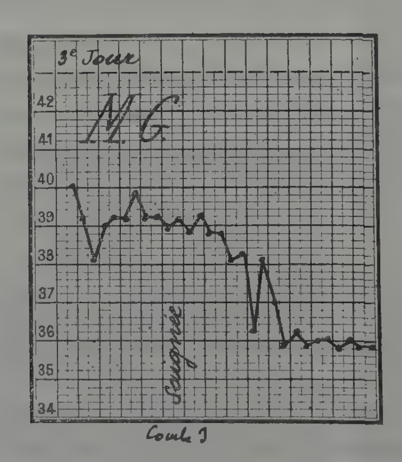


Courbe 1

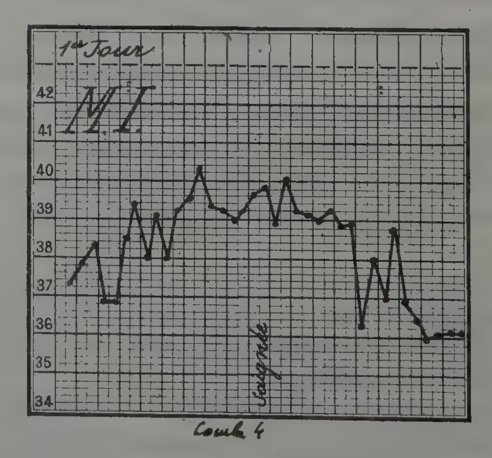


Courbe 2

Inoculation. — L'inoculation est pratiquée dans le plus court délai après cette manipulation; elle a été faite sous la peau du bras à la dose de $0^{cm^3},5$ la première fois, de 1^{cm^3} la seconde.



Courbe 3



Courbe 4

Suites. — L'inoculation du sérum humain a été supportée sans réaction locale; celle du sérum de cobaye a donné lieu, chez deux personnes, à un peu de rougeur et d'œdème éphémères au point d'inoculation. Il n'y a eu chez aucune réaction générale ou fièvre, même abortive, dans les jours qui ont suivi.

Efficacité. — Aucun de nos vaccinés n'a contracté ultérieurement le typhus. Des mesures énergiques contre les poux ayant été prises dès l'arrivée des soldats serbes, l'épidémie s'est arrêtée en quelques semaines, après avoir frappé seulement une vingtaine de soldats non vaccinés sur un effectif de quatre cents.

L'immunité de nos vaccinés ne saurait donc être attribuée sûrement à la vaccination.

Notre tentative n'en porte pas moins une conclusion pratique, c'est que la méthode, se montrant inoffensive, puisque 38 personnes l'ont subie jusqu'à ce jour sans inconvénients, il y aurait lieu de l'employer, en cas d'épidémie, sur une plus vaste échelle. Il n'y a pas d'autre moyen de la juger et c'est la seule de laquelle on puisse actuellement attendre un résultat en matière de vaccination préventive du typhus exanthématique.

M. Alfred Lartigue adresse des *Lettres sur l'unification des forces et des phénomènes de la nature*.

(Renvoi à la Section de Mécanique.)

A 16 heures et quart l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 16 heures et demie.

A. Lx.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans les séances d'avril 1916.

Indications pratiques sur l'alimentation de nos troupes pendant leur instruction et en campagne, par le Dr E. Maurel. Extrait de la *Revue d'Hygiène et de Police sanitaire*, t. XXXVIII, n° 2, février 1916, p. 156. Paris, Masson, 1916; 1 fasc. in-8°. (Présenté par M. A. Gautier.)

Storia della Chimica; XI. Jöns Jacob Berzelius e la sua opera scientifica, par le Dr Icilio Guareschi. Torino, Unione tipografico-editrice torinese, 1915; 1 fasc. in-8°. (Présenté par M. Haller.)

Bulletin du Service géologique de l'Indo-Chine. Vol. II, fasc. I : *La succession des horizons paléozoïques dans la région de Hoa-Binh et de Cho-Bo*, par J. Deprat; — fasc. II : *Le Trias et le Lias sur les feuilles de Son-Tay et de Phu-Nho-Quan* (*Tonkin*), par J. Deprat; — fasc. III : *Note sommaire sur la géologie du Sud-Annam, de la Cochinchine et du Cambodge*, par H. Lantenois. Hanoï-Haïphong, Imprimerie d'Extrême-Orient, 1915; 3 fasc. in-8°. (Présenté par M. Termier.)

Mémoires du Service géologique de l'Indo-Chine. Vol. III, fasc. IV : *Étude des plissements et des zones d'écrasement de la moyenne et de la basse Rivière Noire*, par J. Deprat; — Vol. IV, fasc. I : *Étude des fusulinidés de Chine et d'Indo-Chine et classification des calcaires à fusulines*. (4e Mémoire) : *Les fusulinidés des calcaires carbonifériens et permiens du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam*, par J. Deprat. Hanoï-Haïphong, Imprimerie d'Extrême-Orient, 1915; 2 fasc. in-4°. (Présenté par M. Termier.)

Rapport sur les opérations du Service d'inspection des établissements classés dans le département de la Seine pendant l'année 1914, présenté à M. le Préfet de Police, par M. Paul Adam. Paris, Chaix, 1915; 1 fasc. in-4°.

Forme anafilattiche, Eziologia, Sintomatologia, Profilassi e Cura, par le Dr Ernesto Pesci. Torino, Merlo e Parigi, 1916; 1 vol. in-8°.

Statistiek van den handel en de in- en uitvoerrechten in Nederlandsch-Indië over het jaar 1914. Dell I. Batavia, Landsdrukkerij, 1915; 1 vol. in-4°.

Kungl. Svenska Vetenskapsakademien. Personförteckningar 1739-1915, utgifna af E.-W. Dahlgren. Stockholm, Almquist et Wiksells, 1915; 1 vol. in-8°.

Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Årsbok för år 1915. Stockholm, Almquist et Winksells, 1915; 1 vol. in-8°.

Lefnadsteckningar öfver Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens efter år 1854 aflidna Ledamöter, Band 5, Häfte 1. Stockholm, Almquist et Wiksells, 1915; 1 vol. in-8°.

Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Arkiv för Mathematik, Astronomi och Fysik, Band 10, Häfte 4; — *Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi*, Band 6, Häfte 1; — *Arkiv för Botanik*, Band 14, Häfte 2; — *Arkiv för Zoologi*, Band 9, Häfte 3-4. Stockholm, Almquist et Wiksells, 1915 et 1916; 4 vol. in-8°.

Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. Band 51, n°s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11; band 53, n°s 1, 2, 3, 4, 5. Stockholm, Almquist et Wiksells, 1913-1915; 16 fasc. in-4°.

Year-Book of the Royal Society, 1916. London, Harrison and Sons, 1916; 1 vol. in-8°.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Discussion of Kew magnetic data, especially the diurnal inequalities of horizontal force and vertical force, from ordinary days of the eleven years 1890 *to* 1900, by C. CHREE. London, Harrison and Sons, 1916; 1 fasc. in-4°.

Ministère de l'Agriculture, Égypte. Service technique et scientifique. Bulletin n° 1 (Section d'Entomologie) : *Rapport sur le fonctionnement pendant les deux premières années de la loi sur la protection des plantes* (loi n° 5 de 1913), par G. STOREY; — Bulletin n° 2 (Section d'Entomologie) : *Nature des dégâts causés par le ver rose de la capsule* (*Gelechia gossypiella* Saund.), par le Dr LEWIS GOUGH. — Bulletin n° 3 (Section de Chimie) : *Note sur les alcaloïdes de certaines Solanées égyptiennes*, par FRANK HUGHES. Le Caire, Imprimerie nationale, 1916; 3 fasc. in-8°.

Department of Marine and Fisheries, Meteorological Service of Canada. *Upper air investigation in Canada;* part 1 : *Observations by Registering Balloons*, by J. PATTERSON. Ottawa, Government printing bureau, 1915; 1 fasc. in-8°.

Report of the agricultural Research Institute and College, Pusa, 1914-1915. Calcutta, Superintendent government printing, India, 1916; 1 fasc. in-8°.

Annual report of the Board of Scientific Advice for India for the year 1914-1915. Calcutta, Superintendent government printing, India, 1916; 1 fasc. in-8°.

Records of the Survey of India, Vol. VI : *Completion of the Link connecting the Triangulations of India and Russia*, 1913. Dehra Dun, printed at the Office of the trigonometrical Survey, 1914; 1 vol. in-4°.

U. S. Department of Labor. Bureau of Labor Statistics. *The Boot and Shoe Industry in Massachusetts as a vocation for Women. Wholesale Prices* 1890 *to* 1914. Washington, Government printing Office, 1915; 2 fasc. in-8°.

Leland Stanford junior University publications. *The Pronoun of Address in english Literature of the Thirteenth Century*, by ARTHUR GARFIELD KENNEDY. — *The Anoplura and Mallophaga of North american Mammals*, by VERNON LYMAN KELLOGG and GORDON FLOYD FERRIS. Stanford University, California, 1915; 2 fasc. in-8°.

Annual Report of the Director of the mount Wilson solar Observatory. Carnegie Institution of Washington, 1915; 1 fasc. in-8°.

Wisconsin geological and natural history Survey. Bulletin n° XXVIII, Soil series n° 2 : *Soil Survey of Waushara County Wisconsin;*—Bulletin n° XXXV, Economic series n° 17 : *The underground and surface water supplies of Wisconsin*, by SAMUEL WEIDMAN and ALFRED SCHULTZ; — Bulletin n° XXXVII, Soil series n° 7 : *Soil Survey of Fond du Lac County Wisconsin;* — Bulletin n° XLIV, Economic series n° 19 :

Mineral land Classification, by Hotchkiss. Madison Wis., 1915; 2 vol. in-4° et 2 vol. in-8°.

Icones Plantarum Formosanarum nec non et contributiones ad floram formosanam, par Bunzo Hayata, vol. V. Government of Formosa, Taihoku, 1915; 1 vol. in-4°.

ERRATA.

(Séance du 3 juillet 1916.)

Élections.

Page 7, ligne 7, *au lieu de* Grasset, *lire* Brachet.